基于 AR 技术的高校嵌入式图书馆导览系统设计*

曾瑞 罗亚泓
广东外语外贸大学图书馆 广州 510006

摘要:[**目的/意义**]基于 AR 技术开发图书馆增强现实导览系统,并在移动终端上显示 3D 效果,从而帮助用户更好地掌握图书馆馆藏空间与资源布局。此系统具有三维定位、高度交互性、虚实结合的特点,以满足高校图书馆导览工作日益增多的需求。[**方法/过程**]在对实地导览、导航图、视频、动态图、全景视频等导览形式进行概述的基础上,运用 Android、Vuforia SDK、Untiy3D、3ds Max 等软件,开发出嵌入 Android 系统的手机安装程序。[**结果/结论**]以广东外语外贸大学南校区图书馆建筑物及馆藏空间布局为例的嵌入式增强现实导览服务系统,缩短了现实世界和虚拟世界的距离,扩展了现实世界的信息展示空间,实现了不受地域限制的图书馆空间布局导览、资源介绍、书目检索等功能,并在读者试用中反映较好。

关键词: AR 技术 高校图书馆 嵌入式导览服务系统
分类号: G250.7
DOI:10.13266/j.issn.0252-3116.2018.20.007

1 高校图书馆导览的意义与现状

1.1 高校图书馆导览的意义

高校图书馆馆藏空间大、资源丰富、布局多样,随着高校的多校区发展,同一所高校有着一座或者两座以上的图书馆已成一种常态。由于物理空间的限制,客观地导致读者在使用图书馆资源时存在一定的困难。读者在使用图书馆资源和服务之前,首先要了解图书馆的空间区域划分、馆藏资源布局等,为减少读者因对物理空间和资源服务的不熟悉从而造成的不必要的烦恼,更好地服务于教学科研,对高校图书馆有关馆藏空间、资源布局以及各种服务设备等的导览工作需求日益增多,开展导览服务变得越来越有必要。

1.2 高校图书馆导览的主要形式及现状

据调查,现有高校图书馆导览大致有以下几种形式:

(1)实地导览:这种方式是最传统的导览方式,最大的优点可以实地参观,且最为真实和详细,国内很多高校图书馆在新生入学期间提供此类服务,其中较为知名的有清华大学图书馆开展的“迎新导览培训”[1]和武汉大学图书馆的“同游图书馆”[2]。实地导览也存在缺点:第一,受到时间与空间的限制,读者需要在开放时段亲临图书馆。第二,图书馆需要投入人力资源,安排馆员或志愿者带领读者并提供讲解服务。第三,导览过程中可能产生噪音,如果一次性进入图书馆的人数过多,可能影响图书馆的安静氛围。

(2)导航图:19 世纪末及 20 世纪初,随着电脑等电子产品成熟、Photoshop 等制图软件及海报打印的普及,各个图书馆都制作了导航图海报,以满足参观图书馆的读者导览需求。更有部分图书馆将导航图放在互联网上,供来馆或者想预约来馆的读者下载浏览。导航图的出现开启了读者通过互联网了解图书馆的导览方式。

(3)视频导览:随着 Flash 等视频制作软件的成熟,大部分图书馆都将馆舍和资源制成视频放在馆网上供大家下载浏览。不过,如今视频导览在形式和内容上越来越偏重图书馆的宣传方面,导览的功能则越来越少。例如 2017 年华东师大制作了一个 Flash 宣传片,在微信公众号上推送了一篇题为“一份来自图书馆的自我介绍”的资源宣传[3],可以详细地介绍图书馆某

* 本文系广东省教育厅青年创新人才项目“基于目标管理视角的嵌入式图书馆服务实施路径探究”(项目编号:2016WQNCX021)和国家社会科学基金青年项目“基于嵌入式服务视角的高校图书馆特定用户延伸服务的理论与实践探索研究”(项目编号:15CTQ009)研究成果之一。
作者简介:曾瑞(ORCID:0000-0003-3804-3594),馆员,硕士研究生,E-mail:27198263@qq.com;罗亚泓(ORCID:0000-0003-1235-8088),副研究馆员,硕士研究生。
收稿日期:2018-04-03 修回日期:2018-07-01 本文起止页码:57-64 本文责任编辑:杜杏叶

些资源或者设备的使用。

(4)动态导览图:动态导览图与视频导览是同时代的产物,用一幅幅连续动态的图片来介绍图书馆的馆舍布置与资源。读者点击某个部门就可以出现部门的场景,比较直观地看到各处馆舍部门的场景,鉴于当时的设备与软件限制,动态导览图显示的是平面的场景,不能左右移动浏览整个场景。

(5)全景视频导览:这种导览可以在电脑或者手机上点击,一帧帧的画面或者场景浏览,制作全景视频需要全景摄像机或者几台摄像机一张张拍下图书馆的照片,并进行合成,制作效果虽然精细,但不够立体化,不能俯视全局,只能一次次点击实现场景的逐个切换。

(6)VR导览:VR技术(全称 Virtual Reality)即虚拟现实技术,是一种可以创建和体验虚拟世界的计算机仿真系统,它利用计算机生成一种模拟环境,是一种多源信息融合的、交互式的三维动态视景和实体行为的系统仿真使用户沉浸到该环境中[4]。

近两年随着VR技术的发展及硬件设备的成熟,VR导览成为最时兴的导览方式。有部分高校图书馆正在做此类尝试,例如,2008年,国家图书馆推出“国家图书馆虚拟现实系统”,是VR技术首次在国内图书馆的运用,用户可以实现虚拟馆内游览、从书架上取书和翻看图书等体验;此外新加坡国立大学图书馆、美国的辛辛那提大学图书馆、清华大学图书馆等多家图书馆均开通了网上漫游图书馆栏目;此外,2017年北京大学图书馆布置了“VR全景体验展”[5]。VR导览虽然能有身临其境的沉浸感觉,让用户感到仿佛浸入了现实中,但用户观看时需要额外的穿戴设备,如VR眼镜等。另外,制作VR视频对开发者的拍摄、合成技巧和制作设备要求较高,投入成本和产出效益不理想。以目前的技术仍无法解决用户观看VR视频时产生的晕眩感。

(7)AR导览:AR技术(全称 Augmented Reality)即增强现实技术,是一种实时地计算摄影机影像的位置及角度并加上相应图像、视频、三维模型的技术,这种技术的目标是在屏幕上把虚拟世界套在现实世界并进行互动。

与VR技术创建的虚拟世界相比较,AR技术则是通过电脑技术,将虚拟信息应用到真实世界,实时叠加到同一个画面或空间同时存在。AR是将真实世界信息和虚拟世界信息“无缝”集成的新技术,把原本在现实世界的一定时间空间范围内很难体验到的实体信息(视觉信息,声音,味道,触觉等),通过电脑等科学技术,模拟仿真后再叠加,将虚拟的信息应用到真实世界,被人类感官所感知,从而达到超越现实的感官体验[6]。

2 图书馆增强现实技术的综述及图书馆增强现实导览系统设计思路

2.1 图书馆增强现实技术的综述

国外已有不少图书馆将增强现实技术应用于书籍的定位中,方便用户的找书及馆员的排架[7]。如芬兰奥卢大学帮助用户寻书的应用 Smartlibrary、美国迈阿密大学图书馆的排架应用 ShelvAR[8]、印度国家设计学院的研究生为图书馆开发的用户寻书应用 librARi[9];也有将增强现实技术运用于书籍介绍中,如英国曼彻斯特大学、约翰·里兰兹图书馆合作的 SCARLET 与 SCARLET+[10]项目、美国宾汉姆顿大学图书馆开发的“奇妙的AR图书”项目[11]等。国内也有将增强现实技术应用于图书馆建设的实例,如北京邮电大学栾英博的“智能图书馆中实景导航系统的研究与实现”[12],中国美术学院周伟等人为该校图书馆实现了基于AR技术的图书导航系统[13]。但这些案例的共同点是必须基于实地进行书籍查找或图书导航,即用户必须在图书馆内使用,无法实现随时随地了解馆舍布局及馆藏。此外这些案例仅将增强现实技术运用在图书馆的某项服务中,用户无法了解图书馆的整体概况和资源布局。

2.2 图书馆增强现实技术的应用分析

国内外高校图书馆目前已开发的基于增强现实技术的案例分为三类:①应用于图书排架、书籍查找等业务,即图书导航;②用于协助研究者对书籍,尤其是古籍进行研究;③将图书馆的历史资料运用在校园景点AR介绍中。

这些案例将增强现实技术应用于图书馆业务,使用过程更直观方便,用户更容易接受;但目前已有增强现实技术在图书馆领域的应用有待提高的有以下两点:①仅限到馆服务,即只能在图书馆内才能享受AR技术服务。②不能宏观的了解图书馆的馆舍布局和资源分布,功能较为单一。

如何开发一种增强现实系统即让用户不受地域限制地了解图书馆,又可让用户选择自己感兴趣的部门资源进行详细探究呢?本文就是以这个目的为出发点而开发的“图书馆增强现实导览系统”。

2.3 图书馆增强现实导览系统设计思路

图书馆增强现实导览系统(图书馆增强现实导览系统简称TSGDL系统)是基于AR技术开发的图书馆

导览系统,其设计思路是建立一个虚拟的三维模型,让用户与之互动,系统在完成“对图书馆进行三维建模”“图像识别”“模型互动功能的实现”三大模块后,用户就可以通过该系统,随时随地了解图书馆空间布局、资源情况,并实现书目检索等功能,从而建立一个综合性的导览系统。

该系统的技术特点是:①虚拟世界和真实世界的信息无缝结合,产生一个虚实结合的空间画面;②具有实时交互性,在虚实结合的空间中为用户提供同步的信息交互,从而获得更好的沉浸式体验;③可跟踪、定位并注册位置,在三维尺度空间中增添定位虚拟物体。

图书馆增强现实系统开发完成后会导出并生成Android系统下运行的名为“TSGDL”的软件安装包,用户只需要利用Android系统的智能手机下载并安装此安装包,即可生成一个名为的“TSGDL”的移动应用。用户点击并打开该移动应用后,用手机摄像头扫描系统已预先设定的识别图(系统预先设定的识别图可以是任意图片或二维码,电子或纸质图片均可,例:TSG-DL系统选用图1作为识别图),即可生成图书馆三维虚拟模型。当用手指触动屏幕时就可与三维虚拟模型互动,更直观地了解图书馆空间布局等,不受时间和空间的限制,同时兼具趣味性。



图1　TSGDL系统识别图样例

TSGDL系统中建筑物3D模型基于软件本地数据进行运算,用户在下载软件安装包之后访问软件中的内容仅占用较少的网络流量。

3　TSGDL系统实现方法和技术路线

3.1　系统开发工具的选择

本系统选用目前较为流行的Vuforia软件开发工具包,并以Unity3D作为主要开发引擎,从而实现TSG-DL系统的识别功能,同时运用C#作为互动组件程序编译语言。

3.2　TSGDL系统主要模块流程设计

TSGDL系统的流程设计分为三部分:①三维建模:本系统以广东外语外贸大学南校区图书馆为例建立图书馆的三维模型。②图像识别:识别选定的识别图像显示图书馆的三维模型(即TSGDL模型)。③TSGDL模型的功能实现:读者需要与生成的TSGDL模型进行互动才能了解图书馆的各种功能。

图2是该系统的流程图:

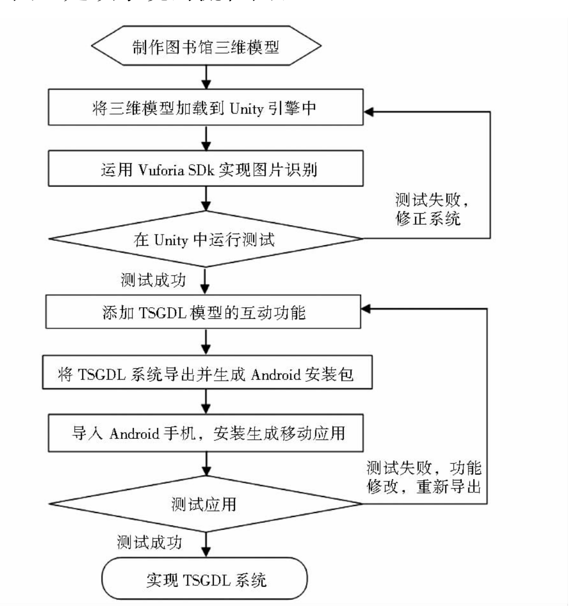


图2　TSGDL系统流程图

3.3　TSGDL系统技术架构

本系统用Android平台智能手机作为TSGDL系统的显示设备是因为手机端的AR程序不需要读者添加任何额外的硬件成本,AR眼镜目前价格太高,效果也没有达到非常实用的程度。TSGDL系统的架构见图3,打开移动手机应用,通过手机摄像头扫描识别图进行图像识别,生成的TSGDL模型与手机摄像头拍摄的真实场景进行融合,将融合后的场景通过手机屏幕传递到读者眼中,读者就可以触摸屏幕与虚拟的TSGDL模型进行互动。TSGDL系统将原本在现实世界中难以体验的实体信息(即TSGDL模型)通过AR技术叠加到现实世界上被人类感官感知并与之互动,体验到一个感官效果真实的,虚实结合的新环境,增加了读者的求知欲和兴趣。

3.4　系统结构设计

3.4.1　TSGDL模型的设计　本设计以广东外语外贸大学南校区图书馆的建筑模型与布局为例,用CAD做出图书馆的平面图,导入3ds Max软件中,制作出图书馆的三维模型即TSGDL模型。TSGDL模型可与读者进行直接互动,是整个TSGDL系统的核心部分。

3.4.2　图像识别功能的设计　图像识别借助于Vufo-

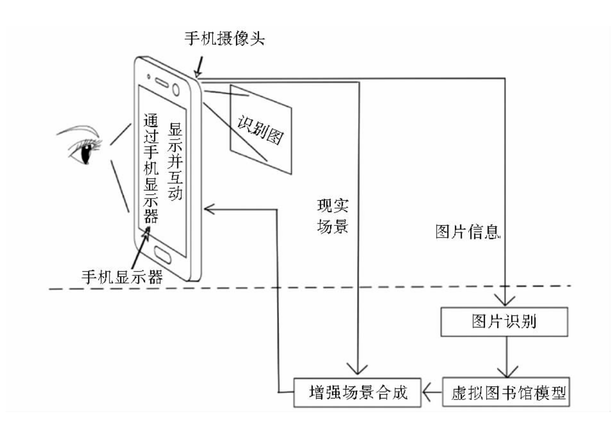


图 3 TSGDL 系统架构

riaSDK 实现。Vuforia 可提供较为直接的图片识别方法。对于每一个用 Vuforia 开发的 AR 程序来说都有一个唯一的 license key，首先在 Unity 引擎 ARCamera 中输入这个唯一的 license key 之后，则可使用 Vuforia 进行识别。然后，在 Vuforia 提供的数据包中上传所需要的识别图片，再进入 Unity 引擎进行配置与调试，并利用手机摄像头扫描识别图片，最终在显示设备中生成预先导入在 Unity 的 TSGDL 模型。

3.4.3 TSGDL 模型互动功能的设计　在第一次 Unity 运行测试中，扫描识别图生成的 TSGDL 模型可以让读者更直观地了解图书馆的布局，但是，不能具体地呈现每个库室的空间细节，如果要实现 TSGDL 模型的交互式功能，则需要在 Unity 引擎中通过 C#语言对 TSGDL 模型进行交互功能模块的编译，让读者可以与 TSGDL 模型互动，真正让 TSGDL 模型“活”起来。

3.5 功能模块的划分

本系统由 3 个模块构成，系统模块导图如图 4 所示：

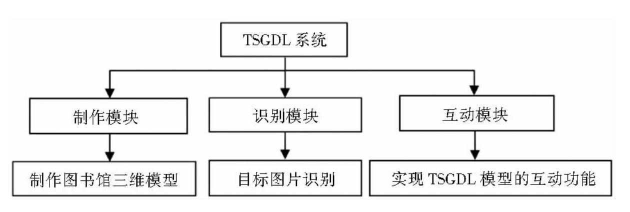


图 4 TSGDL 系统模块导图

每个模块具体功能如下：

3.5.1 制作模块　制作模块即“TSGDL 模型制作”，是 TSGDL 系统的基础模块。TSGDL 系统通过 3ds Max 软件来制作 TSGDL 模型，3ds Max 是最常用建模工具之一，常用的三维建模工具除了 3ds Max 外，就是美国 Autodesk 公司的 Maya(玛雅)了，虽然同是 Autodesk 公司的产品，3ds Max 主要是场景建模，室内设计方面的软件，而 Maya 侧重三维动画，所以，本系统选用 3ds Max 制作图书馆三维模型。图书馆三维模型在 3ds Max 中制作完成后导入 unity 并给模型上色，最终完成 TSGDL 模型制作模块。

3.5.2 识别模块　识别模块是本系统的关键模块。本系统借助 Vuforia SDK 来实现这一模块功能。Vuforia 是一个能让应用拥有视觉的软件平台，开发者借助它可以很轻松地为任何应用添加先进计算机视觉功能，借助 Vuforia 软件开发工具包让系统自动识别图片和物体[14]。本系统就是通过 Vuforia 的这一功能在 Unity 引擎中实现对平面图像进行识别的，识别完成后就会在屏幕中显示 TSGDL 模型。

3.5.3 互动模块　互动模块是本系统的核心模块。用户通过与 TSGDL 模型进行互动，了解图书馆的布局及资源，提高本系统功能的同时，也增强读者的使用体验。本系统选择的 C#语言有着优秀的基于应用的面向对象的设计思想，这使 C#开发语言迅速成为了开发各类应用软件的最理想开发工具之一[15]。本系统通过在 Unity 引擎中使用 C#开发语言实现 TSGDL 模型旋转、分层显示等功能，实现用户与 TSGDL 模型进行互动。

3.6 TSGDL 系统的实现

3.6.1 第一阶段：TSGDL 模型的搭建　为了更直观地表现内容，本系统使用三维模型作为互动演示模型：在 3ds Max 中对建筑进行建模，本阶段工作主要完成程序中虚拟模型的搭建。为了保证最终应用程序在运行中尽量少地占用读者手机系统资源，以及虚拟模型的直观性，应当对相关模型部分区域简洁化处理。本文以广东外语外贸大学南校区图书馆为例，具体搭建步骤与注意事项如下：

①首先将图书馆的 CAD 图纸导入 3ds Max 中进行建模，为避免出现额外的图层误导读者，应删去原建筑图纸中多余的线条和不必要的图层，仅保留建筑物轮廓图和导览必要内容的构件。②为保证图层的统一性应当将构建好的图纸中的对象进行“全选”，并移到空间坐标的原点。③冻结图层时，被冻结图层的线条自动转为灰色，与背景颜色相近，为了加大对比度方便三维建模，应将被冻结图层的线条颜色改为黑色。④为了保证所生成三维模型的整体性，必须对所需要表现的建筑轮廓进行画线，让每条直线都处于闭合状态。⑤为避免干扰三维模型，构建好模型所需的轮廓线条后，必须解冻并隐藏导入的 CAD 图纸。⑥依次点选平面图各部分的闭合边框，按下“挤出”键，并输入相应的高度，得到图书馆楼层的三维模型(见图 5)后，将图

形用 3ds Max 导出,导出格式为. FBX。同时为了保证系统进一步开发时不产生混乱,所导出的 FBX 格式文件规律的命名(如 4th floor. FBX 等)以便后续 TSGDL 模型的生成与调用。⑦依次建立其他楼层的三维模型并导出,导出文件格式均为. FBX。

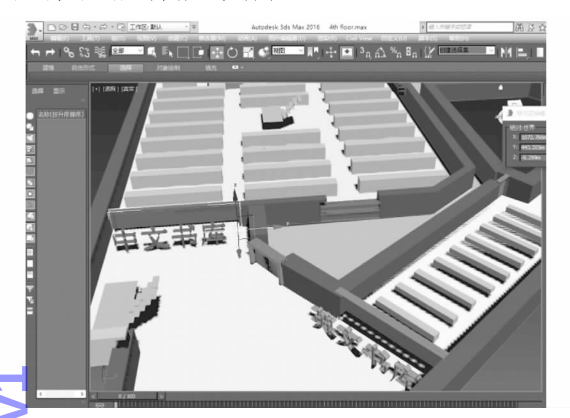


图 5　广东外语外贸大学南校区图书馆第四层三维模型

3.6.2　第二阶段:利用 Unity 和 Vuforia 创建 TSGDL 应用

(1)新建 Unity 工程,命名为 TSGDL。将 Vuforia SDK 导入新建的 Unity 中,打开 Vuforia 官网 https://developer. vuforia. com,完成注册信息等步骤并登录,点击页面中的 Downloads 链接下载列表中选择 Download for Unity。在 unity 的菜单栏中选择 Assets→Import-Package→Custom Package,然后再选择. unitypackage 文件来导入插件。将 Vuforia SDK 成功导入后就可以开发 TSGDL 系统的识别模块[16]。

(2)运用 VuforiaSDk 实现图像识别,具体的实现步骤有:①回到 Vuforia 官网 https://developer. vuforia. com,点击 Develop 按键。②创建应用,命名"library";点击自己创建的应用名,进入"license key"页面,复制生成的"license key"。③点击"Target Manager",创建一个新的数据库;给数据包命名,数据包名最好与新建的应用名相同,以便于后期查找和导出。创建好后打开新建的数据包,添加识别目标;本系统选择用"Single Image"既"单个图片"作为识别图;将命名为"library-s"的识别图片上传,添加成功后显示如下界面(如图 6 所示);

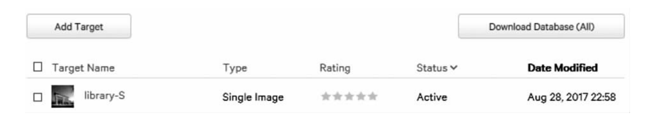


图 6　数据库中显示已上传的识别图

④勾选已上传图片,点击"Download Database(上传图片)",然后导入 Unity 工程中。⑤在 Unity 中选择 Vuforia→Prefabs 文件夹,并将 ARCamera 和 ImageTarget 两个预制件拖入层级视图 Hierarchy 中,同时将场景自带的 Main Camera 删除。点击 ARCamera,在 Inspector 面板中找到 License Key,将步骤 2 中创建应用时生成的 License Key 复制并粘贴到该区域。点击 Image Target,按照下图 7 进行设置:

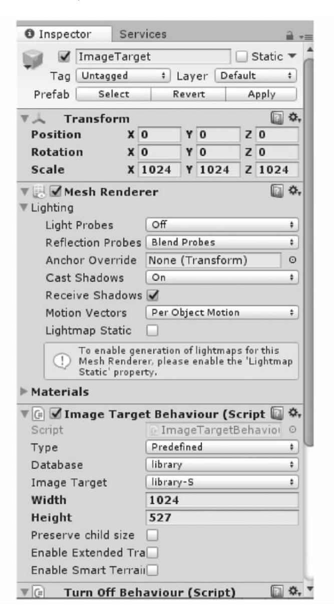


图 7　在 Unity 引擎中设置 Inspector 面板

⑥将之前在 3ds Max 里导出的模型 4th floor. FBX 复制到 Unity 项目所在文件夹中的 Assets 文件夹下。用 Unity 自带的着色器(shader)与材质球(Material)对三维模型进行颜色和材质的设置(如图 8 所示)。本系统侧重研究 AR 技术的实现及互动功能,故未对三维模型进行仿真贴图。

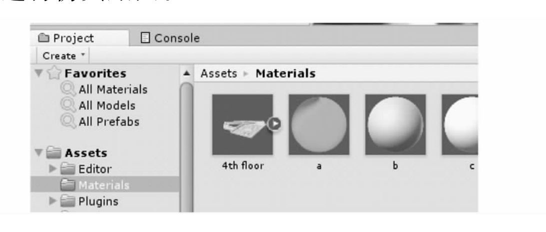


图 8　运用 Unity 中的材质球给模型上色

⑦鼠标拖动 4th floor 到场景中,保持选择状态,按键盘"F"键,物体自动放大到场景的最大点。使 TSGDL 模型的大小与手机屏幕中的识别图片的尺寸相匹配。读者扫描识别图片可在手机频幕上显示出比例合适的 TSGDL 模型。

⑧按下运行键进行测试,将识别图放入摄像机时,就会自动识别,效果如图 9 所示,识别后在屏幕中显示出图书馆楼层的三维模型。再用相同的方法将其他各楼层模型依次导入 Unity 中,并建新的材质球给模型上

色,完成 TSGDL 模型在 Unity 中的制作和上色。

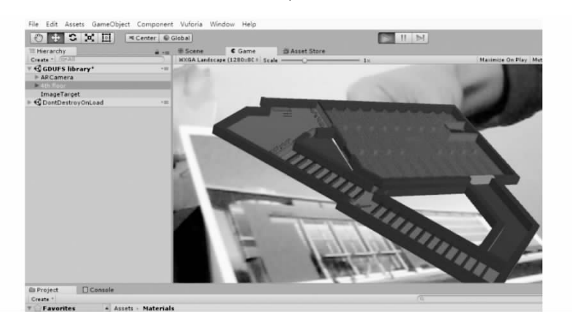


图 9 TSGDL 模型在 Unity 中运行测试

3.6.3 第三阶段:TSGDL 模型互动功能的实现 实现了 TSGDL 模型的显示功能之后,读者要通过与 TSGDL 模型互动才能了解图书馆的功能。本系统开发的交互功能有虚拟按钮功能、TSGDL 模型脱卡显示功能、TSGDL 模型的旋转与缩放功能等。

(1)虚拟按钮。为了使交互更加直观,本系统将交互按钮设置在真实的识别图像上,点击识别图像的左右两边生成不同的三维模型图(分别以图书馆三维模型和第四层模型为例)。本系统使用 Vuforia SDK 的 Virtual Button 功能来实现这样的交互。实现步骤如下:

①将 Project 视图中 Vuforia 的 Prefabs 下的 Virtual Button 预制件拖入 ImageTarget。将第二阶段中在 ImageTarget 下创建的两个 TSGDL 模型(即图书馆全景三维模型 lib_model 和图书馆第四层模型 4th_floor)调整到合适大小并使他们的位置相同。

②在 Virtual Button 的 Inspector 界面里分别设置两个 Virtual Button 的名字,分别为“btnLeft”(识别图形左侧的虚拟按钮)与“btnRight”(识别图形右侧的虚拟按钮)。

③在 project 下新建一个 C#脚本,命名为 VirtualButtonEventHandler. cs。在脚本中添加代码,实现 IVirtualButtonEventHandler 这个接口。其中这个接口包含两个方法:

```
public void OnButtonPressed(VirtualButtonAbstractBehaviourvb)
public void OnButtonReleased(VirtualButtonAbstractBehaviourvb)
```

分别定义虚拟按钮的按下和释放事件。

④创建两个 GameObject 类型的字段,分别对应之前创建的图书馆三维模型 lib_model 和第四楼层模型 4th_floor。并在程序开始前将两个三维模型设置为隐藏模式。

⑤实现 OnButtonPressed 方法中的功能具体代码如下,将获取的按键名称与场景中的创建名进行对比,就可以知道按下的是哪个虚拟按键,再显示相对应的三维模型。

```
switch (vb. VirtualButtonName) {
  case "btnLeft":
    lib_model. SetActive(true);
    4th_floor. SetActive(false);
    break;
  case "btnRight":
    lib_model. SetActive(false);
    4th_floor. SetActive(true);
    break;
 }
```

⑥OnButtonReleased 实现方法与 OnButtonPressed 实现方法基本相同。

⑦在 Unity 引擎中点击“运行”进行测试,扫描识别图,点击识别图左侧会出现图书馆全景三维模型,点击右侧会出现图书馆第四层模型。

(2)实现 TSGDL 模型脱卡功能。读者通过手机扫描识别图片后,TSGDL 模型会出现在手机屏幕的中间,当读者将手机离开识别图,TSGDL 模型也随之消失。在本系统中需要在识别图片移开后,将 TSGDL 模型停留在手机屏幕中,让读者与之进行旋转、放大、移动等交互活动。实现这个功能就是 TSGDL 模型的脱卡功能。

TSGDL 模型的脱卡功能可以通过两种方式实现:①第一种方法:建立两个摄像机,在识别图移除后,取消其作为 TSGDL 模型的父物体关联,再用另一个相机进行渲染,完成一个相机坐标系的转换,也就是脱离识别图之后的物体是完全在另外一个相机坐标系下的。②第二种方法:识别图从摄像头中移开后,在主相机中创建一个空物体作为脱离后模型的目标位置,这种方法相对简洁些,本系统采用第二种方法实现了 TSGDL 模型脱卡功能。

(3)触屏控制模型旋转和放缩。在实现模型脱卡功能后,TSGDL 模型会停留在手机屏幕的中心,读者可以通过手势控制其旋转和缩放。实现手势控制功能的方式有几种,可以借助一些插件如:LeanTouch、EasyTouch 等快速的实现手势控制效果,也可以使用 Unity3D 自带的 Input 类与 Touch 类进行编译实现模型缩放。TSGDL 系统就是在 Unity3d 中使用 LeanTouch 插件进行触屏控制:①在 Unity3D 的 Asset Store 中下载

曾瑞，罗亚泓. 基于 AR 技术的高校嵌入式图书馆导览系统设计[J]. 图书情报工作,2018,62(20):57－64.

Lean Touch 插件,并导入 Unity3d 工程中。②点击菜单栏 GameObject→Lean→Touch。③将项目面板中 Lean-Touch 文件夹下的 Examples 子文件中所要用到的代码拖拽到 TSGDL 模型上就可以实现触屏控制了。

3.6.4 第四阶段:程序打包导出及测试 下载并安装最新版的 Android SDK,具体导出步骤如下:①将 TSG-DL 系统导出;②生成 Android 系统下运行的软件安装包(见图 10);③将此安装包导入手机,并进行安装测试,生成名为“TSGDL”的移动应用,点击并打开移动应用后,将手机摄像头扫描识别图片,读者点击识别图左侧可生成图书馆三维虚拟模型(TSGDL 模型),效果见图 11。移开识别图后,TSGDL 模型仍停留在手机屏幕中央位置,读者用手指触动屏幕可与之互动,初步实现图书馆增强现实导览服务。

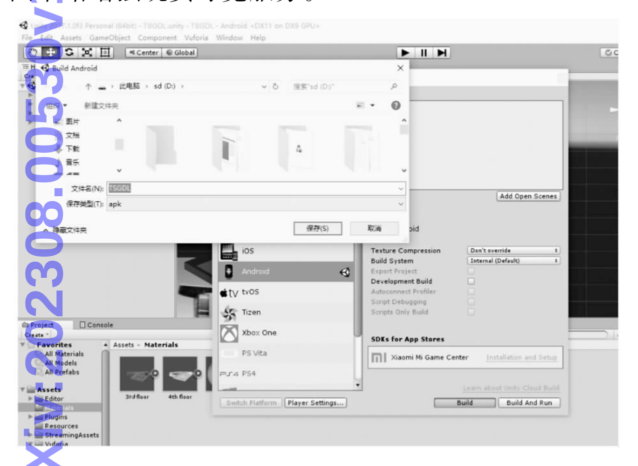


图 10 将 TSGDL 系统导出并生成安装包过程图


图 11 TSGDL 系统实现效果图

4 AR 技术运用于图书馆导览的优化、创新与前景

目前该系统已在基于 Android 系统的移动设备上安装与测试成功,测试结果说明该系统技术路线切实可行、实现方法具体有效,现已实现了不受地域限制的图书馆空间布局导览、资源介绍与书目检索等功能。在系统开发过程中,发现 TSGDL 系统有如下特点:①打破了传统导览对时间、空间及工具等要求,随时随地用手机、平板等个人移动设备就可以体验观赏。②三维效果展现图书馆,不但使馆藏空间与区域布局一目了然,而且,用户通过使用移动手机应用获得的趣味性更多。③功能模块可以继续扩展。本系统实现了模型脱卡、旋转与缩放,在此基础上可以嵌入视频、书目导览与图书 AR 简介等功能,通过对每位读者检索和点播信息的记录进行大数据模型分析,可以进一步开发针对每位读者的个性化信息推送、图书书目信息、图书被借阅历史、书评信息以及读者之间的在线实时沟通等功能。

近期,在广东外语外贸大学图书馆 2018 年迎新活动准备期间,邀请了部分读者试用该系统。试用读者反映通过该系统可以非常直观的了解图书馆的空间布局与功能分区(比如:点击识别图左右两侧可浏览不同楼层的模型;手指在屏幕上滑动可以实现三维虚拟模型的放缩及旋转;触碰三维虚拟模型中设置的检索锚点可进入广东外语外贸大学图书馆书目检索网页,随后在网页上进行书目检索等)。但读者也反映该系统互动功能仍有待完善(比如:暂时还不能根据读者的学科背景进行针对性的特色导览)。系统开发者也在着手完善 TSGDL 系统的知识图谱和知识库。相信随着人工智能算法的引入和人工智能数据库的不断增强,系统的互动功能将进一步提高。

参考文献:

[1] 清华大学图书馆微信公众号. 图书馆欢迎新同学[EB/OL]. [2017－08－25]. https://mp.weixin.qq.com/s/3g_ftJkLLQfon6atDFxCAQ.

[2] 武汉大学图书馆微信公众号. 印象图书馆|We are family 同游图书馆[EB/OL]. [2017－09－03]. https://mp.weixin.qq.com/s/FeVJXPnleoyxaKBr2BE7Vg.

[3] 华东师范大学图书馆微信公众号. 一份来自图书馆的自我介绍[EB/OL]. [2017－09－18]. https://mp.weixin.qq.com/s/UiPEMToA2OIVP_QO-D3TrA.

[4] ID:jimodaidai. 百度百科. 虚拟现实技术[EB/OL]. [2017－09－15]. https://baike.baidu.com/item/%E8%99%9A%E6%8B%9F%E7%8E%B0%E5%AE%9E%E6%8A%80%E6%9C%AF/207123? fr=aladdin.

[5] 北京大学图书馆微信公众号. 迎新活动|图书馆 VR 全景体验展[EB/OL]. [2017－09－04]. https://mp.weixin.qq.com/s/dDM_oVp7VvuvEVIAkQjbog.

[6] ID:落叶树_叶子. 百度百科. 增强现实技术[EB/OL]. [2017－03－19]. https://baike.baidu.com/item/%E5%A2%9E%E5%BC%BA%E7%8E%B0%E5%AE%9E%E6%8A%80%E6%9C%AF/1497132? fr=aladdin.

[7] 李晓娟,任思琪,黄国彬. 国外高校图书馆应用增强现实技术的案例研究[J]. 图书情报工作,2015,59(6):73-81.
[8] TheAugmented Reality Center ofMiamiUniversity. ShelvAR[EB/OL]. [2018-06-07]. http://augmentedreality.miamioh.edu/portfolio-items/shelvar/.
[9] Siddappa P. librARi-Augmented reality experience forlibrary[EB/OL]. [2018-06-07]. http://www.behance.net/gallery/20711093/librARi-Augmented-Reality-Experience-for-Library.
[10] Ariadne. Augmented reality in education: TheSCARLET + Experience[EB/OL]. [2018-06-09]. http://www.ariadne.ac.uk/print/issue71/skilton-et-al.
[11] Binghamton University Libraries. The AR magic book project[EB/OL]. [2018-06-09]. http://library2.binghamton.edu/news/armb/2014/12/15/ar-magic-book-museum-debut/.
[12] 栾英博. 智能图书馆中实景导航系统的研究与实现[D]. 北京:北京邮电大学,2013.
[13] 周伟,陈立龙,宋建文. 基于增强现实技术的图书馆导航系统研究[J]. 系统仿真学报,2015,27(4):810-815.
[14] 视界君-阿琳. 99VR 视界. Vuforia:License Manager 和 Target Manager 的介绍[EB/OL]. [2017-10-30]. http://vr.99.com/news/11072016/003048619.shtml.
[15] 杨国强. 基于 AR 技术的手机卡牌游戏的设计与实现[D]. 长春:吉林大学,2016:4-6.
[16] 张克发,赵兴,谢有龙等. AR 与 VR 开发实践[M]. 北京:机械工业出版社,2015:4-14,33-37.

作者贡献说明:
曾瑞:TSGDL 系统的开发者与技术部分的撰写;
罗亚泓:负责理论部分的撰写。

Design of the Embedded Navigation Service System in University Libraries Based on AR Technology

Zeng Rui LuoYahong
Guangdong University of Foreign Studies Library, Guangzhou 510006

Abstract: [**Purpose/significance**] The library navigation system of augmented reality based on the AR technology was developed to display the 3D effect guide on the mobile terminal, thus help the users to master the library collection space and resource layout. To meet the increasing demand for University Library's guidance work, the system has the characteristics of three-dimensional positioning, highly interactive, virtual and real combination. [**Method/process**] According to the overview of navigational forms such as field guides, map navigation, video navigation, dynamic map navigation, and panoramic video navigation, installation programs were developed and embedded in Android system for mobile phones by use of Android, Vuforia SDK, Untiy3D, 3ds Max and other software. [**Result/conclusion**] The augmented reality guidance service system takes the layout of the buildings and collections of the Library in the South Campus of GDUFS as an example. The system has shortened the distance between the real world and the virtual world, expanded the information display space of the real world, and realized the functions of the library spatial layout guide, resource introduction, bibliographic retrieval and so on without geographical restriction. The system is well reflected in the readers' trial.

Keywords: AR technology university library embedded navigation service system

下 期 要 目